

**Hubungan antara Konsentrasi Minyak Atsiri Kayu Manis
(*Cinnamomum burmannii* Nees Ex Bl.) dalam *Lotion* dengan Sifat Fisik dan Tingkat
Kesukaan Konsumen**

***The Relationship between The Concentration of Essential Oils of
Cinnamomum burmannii Nees Ex Bl. in Lotion to Physical Characteristic and The Level of
Consumer Preference***

Erwan Kurnianto¹, Nining Sugihartini^{2*}, Laela Hayu Nurani²

¹Alumnus Pascasarjana Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

Jl. Prof Dr.Sopeomo Janturan Umbulharjo, Yogyakarta

²Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

*E_mail : nining.sugihartini@pharm.uad.ac.id

Received date: 21-03-2016, Revised date: 08-06-2017, Accepted date: 14-06-2017

ABSTRAK

Minyak atsiri kayu manis dengan kandungan bahan aktif *cinnamaldehyde* telah terbukti berkhasiat sebagai antibakteri dan repelan. Penelitian terkait pengembangan bentuk sediaan diperlukan agar dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh konsentrasi minyak atsiri kayu manis dalam *lotion* terhadap sifat fisik dan tingkat kesukaan konsumen. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Farmasi UAD tahun 2014 dengan rancangan eksperimental yang diawali dengan destilasi minyak atsiri kayu manis. Selanjutnya minyak atsiri diformulasikan dalam bentuk *lotion* dengan konsentrasi 1% (F1), 3% (F II), 5% (F III), 7% (F IV). Sediaan *lotion* diuji sifat fisik (homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat, pH) dan uji hedonik untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen berdasarkan warna dan aroma *lotion*. Data tersebut diperoleh dengan memberikan kuisioner kepada 30 orang peserta. Hasil uji menunjukkan bahwa *lotion* homogen pada semua konsentrasi. Peningkatan konsentrasi minyak atsiri kayu manis menyebabkan penurunan viskositas ($p < 0,05$) dan daya lekat ($P < 0,05$), peningkatan daya sebar ($P < 0,05$), tidak mempengaruhi nilai pH ($p > 0,05$) serta peningkatan skor hedonik sampai pada konsentrasi 5%. Berdasarkan hasil uji maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi minyak atsiri kayu manis sebesar 5% memenuhi persyaratan daya sebar, daya lekat, pH dan paling disukai oleh konsumen.

Kata kunci: kayu manis (*Cinnamomum burmannii* Nees ex Bl.), sediaan *lotion*, uji hedonik.

ABSTRACT

Essential oil of *Cinnamomum burmannii* contains *cinnamaldehyde* as active substance as antibacterial and repellent. The study about development of dosage forms was needed in order be useful to people. The purpose of this study was to determine the concentration's effect of cinnamon to the physical characteristic and results hedonic test of lotion. This study was done in Laboratory of Pharmacy UAD in 2014 that was begun with distillation of essential oil. Then, it was formulated as lotion with concentration 1% (F1), 3% (F II), 5% (F III), 7% (F IV), respectively. The lotion was evaluated its physical characteristic (homogeneity, viscosity, spreadability, adhesivity, pH) and hedonic test to know the level of acceptability based on colour and flavor of lotion. Data was collected by quistionnaire. Results of study showed that all of the lotion was homogenous. The increasing concentrations of cinnamon caused decreasing of viscosity ($p < 0.05$) and adhesivity ($P < 0.05$), an increasing of spreadability ($P < 0.05$), did not affect the pH value ($p > 0.05$), and increasing hedonic level until 5% concentration. It can be concluded that concentration of essential oil of cinnamon at 5% fullfilled the requirement of spreadability, adhesivity, pH and the most preferred by consumers.

Keywords: Cinnamon (*Cinnamomum burmanii* Nees ex Bl.), lotion, hedonic test.

PENDAHULUAN

Minyak atsiri kayu manis dapat diperoleh dari bagian kulit batang pohon kayu manis dengan cara destilasi. Minyak tersebut mengandung oleoresin yang dapat digunakan untuk parfum, obat-obatan, bahan aroma makanan dan sabun.¹ Dalam perkembangan sekarang minyak atsiri dapat digunakan sebagai antioksidan, analgetik, antibakteri, antidiabetes, antijamur, antioksidan, antireumatik, antitrombosit, antiasam lambung dan antitumor.^{1,2,3,4} Aktivitas antimikroba dan antitumornya dikarenakan kandungan *cinnamal-dehyde*.⁵ Hasil penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa minyak atsiri kayu manis mampu menghambat *Bacillus cereus*, *Listeria monoaytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Esecheria coli* dan *Salmonella anatum*. Minyak atsiri kayu manis juga dapat digunakan sebagai repelan terhadap nyamuk *Aedes aegypti* pada konsentrasi 15%.⁶

Berdasarkan potensi tersebut dilakukan pengembangan bentuk sediaan agar dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Bentuk sediaan yang sesuai untuk antibakteri dan repelan adalah sediaan yang dapat dioleskan pada permukaan kulit. Seperti diketahui bahwa bakteri dan gigitan nyamuk dapat menyebabkan penyakit terhadap permukaan kulit dan penyakit demam berdarah. Beberapa penelitian telah membuktikan khasiat minyak atsiri sebagai repelan untuk menghindari gigitan nyamuk.^{7,8,9,10,11}

Salah satu bentuk sediaan tersebut adalah *lotion*. *Lotion* merupakan emulsi cair yang terdiri dari fase minyak dan fase air yang distabilkan oleh emulgator, mengandung satu atau lebih bahan aktif didalamnya. Konsistensi yang berbentuk cair memungkinkan pemakaian yang cepat dan merata pada permukaan kulit, sehingga mudah menyebar dan dapat segera kering setelah pengolesan serta meninggalkan lapisan tipis pada permukaan kulit.¹² Penggunaan sediaan topikal khususnya *lotion* sebagai repelan telah dilakukan oleh penelitian lainnya dalam memformulasi zat aktif

termasuk minyak atsiri dari tumbuhan.^{13,14,15,16,17}

Evaluasi terhadap sifat fisik sediaan *lotion* diperlukan untuk memastikan bentuk sediaan tersebut memiliki sifat fisik yang baik. Evaluasi meliputi daya sebar yang menggambarkan kemampuan penyebaran, daya lekat yang menggambarkan kemampuan melekat dan pH agar tidak mengiritasi kulit. Selain itu juga dilakukan uji *hedonic* untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap produk dengan menggunakan lembar penilaian. Penilaian menggunakan alat indera ini meliputi spesifikasi mutu warna, aroma, rasa dan konsistensi/tekstur serta beberapa faktor lain yang diperlukan untuk menilai produk tersebut.¹⁸

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui konsentrasi minyak atsiri kayu manis dalam *lotion* yang memenuhi persyaratan sifat fisik *lotion* yang baik dan disukai oleh konsumen.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan pada tahun 2014.

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dan seluruh prosedur sudah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Universitas Ahmad Dahlan dengan no PPS/610/D.66/X/2014

Destilasi Minyak Atsiri Kayu Manis

Kulit kayu manis sebanyak 5 kg (*Cinnamomum burmanni* Nees ex Bl.) yang diperoleh dari Yogyakarta didestilasi dengan metode uap dan air. Metode ini akan mengurangi kerusakan senyawa aromatik yang ada dalam minyak atsiri.¹⁹ Sebelum didestilasi batang kulit kayu manis dirajang kasar untuk memudahkan pengambilan minyak atsirinya.²⁰ Selanjutnya dilakukan penurunan dengan penambahan Na₂SO₄ untuk menarik air pada suhu 50 °C sambil diaduk selama 1 jam,

kemudian didiamkan selama 15 menit. Minyak atsiri yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam botol gelap dan disimpan pada tempat yang terlindung dari cahaya.^{21,22,23}

Pembuatan Sediaan *Lotion*

Sediaan *lotion* dibuat dengan metode peleburan. Bahan selain minyak atsiri merupakan bahan yang bersifat larut air (fase air) dan larut minyak (fase minyak). Masing-masing fase dileburkan pada suhu 60⁰ C dan setelah itu keduanya dicampur hingga homogen.²⁴ Minyak atsiri kayu manis ditambahkan pada suhu 25°C.²⁵ Konsentrasi minyak atsiri yang ditambahkan adalah 1%, 3%, 5% dan 7%. Formula *lotion* minyak atsiri kayu manis mengacu pada penelitian sebelumnya¹² yang dapat dilihat pada Tabel 1. Sediaan *lotion* menggunakan bahan dasar gliserin dan propilenglikol sebagai pelembab,

trietanolamin dan natrium lauril sulfat sebagai surfaktan, setil alkohol sebagai fase minyak, BHA sebagai antioksidan, serta asam benzoat dan propil paraben sebagai bahan pengawet.²⁶

Uji Sifat Fisik Sediaan *Lotion* Minyak Atsiri Kayu Manis

Adapun uji sifat fisik sediaan *lotion* yang dilakukan antara lain :

1. Uji Homogenitas

Sediaan *lotion* diambil sebanyak 1 gram pada bagian atas, tengah, dan bawah kemudian dioleskan pada sekeping kaca transparan. Apabila tidak ada gumpalan-gumpalan ataupun pemisahan fase pada sediaan *lotion* maka dapat dikatakan bahwa *lotion* yang diperoleh homogen.²⁷ Pada penelitian ini dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

Tabel 1. Formula Sediaan *Lotion* Minyak Atsiri Kayu Manis

Nama Bahan	Bobot (g)			
	F I	F II	F III	F IV
Setil Alkohol	2,4	2,4	2,4	2,4
Asam Asetat	8	8	8	8
Trietanolamin	8	8	8	8
Natrium Lauril Sulfat	8	8	8	8
Propilenglikol	21,6	21,6	21,6	21,6
Gliserin	10	10	10	10
Asam Benzoat	0,2	0,2	0,2	0,2
Propil Paraben	0,03	0,03	0,03	0,03
BHA	0,03	0,03	0,03	0,03
Minyak Atsiri	1	3	5	7
Aquades	40,74	38,74	36,74	34,74
TOTAL	100	100	100	100

2. Uji Viskositas

Viskositas ditentukan dengan menggunakan Viskometer *Brookfield* pada kecepatan 100 rpm.²⁸ Pada penelitian ini dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

3. Uji Daya Sebar

Sediaan *lotion* sebanyak 0,5 gram diletakkan diatas kaca bulat berskala,

kemudian ditutup dengan menggunakan kaca bulat yang tidak berskala yang telah diketahui bobotnya selama 1 menit. Dicatat diameter penyebarannya, sampai pada penambahan beban 100 gram.²⁵ Pada penelitian ini dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

4. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan cara sebanyak 0,25 gram sediaan *lotion* diratakan pada objek *glass* dengan ukuran kurang lebih 3 x 2 cm, kemudian ditutup dengan objek *glass* lain. Setelah itu ditekan dengan beban seberat 1 kg selama 5 menit. Objek *glass* dipasang pada alat uji dilepas dengan beban seberat 80 gram dan waktu yang diperlukan untuk memisahkan kedua objek *glass* tersebut dicatat.²⁵ Pada penelitian ini dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

5. Uji pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter.²⁹ Pada penelitian ini dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

6. Uji Hedonik Sediaan *Lotion* Minyak Atsiri Kayu Manis

Uji hedonik dilakukan dengan menggunakan 30 orang panelis. Kriteria panelis mengacu pada ketentuan SNI (2006) yaitu mau berpartisipasi, konsisten dalam mengambil keputusan, berbadan sehat bebas penyakit THT, tidak buta warna serta gangguan psikologis, menunggu minimal 20 menit setelah merokok, makan permen karet, makanan dan minuman ringan, tidak melakukan uji saat sakit influenza dan sakit mata, tidak makan makanan pedas saat siang hari, tidak menggunakan kosmetik (parfum dan lipstik) serta mencuci tangan dengan sabun yang tidak berbau saat dilakukan uji bau.¹⁸ Panelis diminta membandingkan keempat formula *lotion* dari segi warna dan aroma. Kategori penilaian terdiri atas 9 tingkatan, yaitu amat sangat tidak suka (1), sangat tidak suka (2), tidak suka (3), agak tidak suka (4), netral (5), agak suka (6), suka (7), sangat suka (8) dan amat sangat suka (9). Pelaporan hasil uji hedonik dalam bentuk 1 angka di belakang koma dan dikonversi ke tingkat kesukaan. Jika angka di belakang koma kurang dari lima maka angka didepan koma tetap, tetapi apabila angka dibelakang koma lebih dari lima maka angka didepan koma naik satu angka. Jika angka dibelakang koma lima maka nilai tetap (contoh: 6,4

dibulatkan menjadi 6,0; 6,6 dibulatkan menjadi 7,0; dan 6,5 tetap 6,5).^{18,30}

HASIL

Hasil destilasi minyak atsiri menunjukkan bahwa rendemen yang diperoleh adalah sebesar 0,86%. Minyak atsiri tersebut kemudian diformulasikan dalam bentuk *lotion* yang hasil uji sifat fisik dan hedoniknya disajikan pada tabel 2, 3, 4, 5 dan 6. Data yang disajikan merupakan rata-rata dari data sejumlah sampel yang telah dilakukan.

Tabel 2. Hasil Uji Viskositas Sediaan *Lotion* Minyak Atsiri Kayu Manis

Formula	X ± SD (centiPoise) (n=3)	
Formula I (1%)	10565,67	± 1324,98
Formula II (3%)	8342,00	± 333,49
Formula III (5%)	7298,00	± 133,81
Formula IV (7%)	5291,00	± 176,77

n=jumlah sampel

Tabel 3. Hasil Uji Daya Sebar Sediaan *Lotion* Minyak Atsiri Kayu Manis

Formula	X ± SD (cm ²) (n=3)	
Formula I (1%)	28,33	± 2,89
Formula II (3%)	36,00	± 0,00
Formula III (5%)	38,00	± 3,46
Formula IV (7%)	42,00	± 0,00

n=jumlah sampel

Tabel 4. Hasil Uji Daya Lekat Sediaan *Lotion* Minyak Atsiri Kayu Manis

Formula	X ± SD (detik) (n=3)	
Formula I (1%)	11,05	± 2,02
Formula II (3%)	10,98	± 3,75
Formula III (5%)	7,23	± 2,39
Formula IV (7%)	4,12	± 0,04

n=jumlah sampel

Tabel 5. Hasil Uji pH Sediaan *Lotion* Minyak Atsiri Kayu Manis

Formula	X ± SD (n=3)
Formula I (1%)	6,75 ± 0,02
Formula II (3%)	6,45 ± 0,26
Formula III (5%)	6,58 ± 0,04
Formula IV (7%)	6,58 ± 0,01

n=jumlah sampel

Tabel 6. Hasil Uji Hedonik Sediaan *Lotion* Minyak Atsiri Kayu Manis

Formula	Warna (X ± SD (n=30))		Aroma (X ± SD (n=30))	
	Skor Hedonik	Keterangan	Skor Hedonik	Keterangan
Formula I (1%)	6,0±1,33	Agak Suka	6,0±1,51	Agak Suka
Formula II (3%)	7,0±1,20	Suka	6,0±1,83	Agak Suka
Formula III (5%)	7,0±1,67	Suka	7,0±1,41	Suka
Formula IV (7%)	6,5±1,28	Agak Suka	6,0±1,73	Agak Suka

n=jumlah sampel

PEMBAHASAN

Viskositas sangat penting diuji karena terkait erat dengan sifat fisik sediaan seperti stabilitas, daya sebar dan daya lekat. Viskositas menggambarkan kekentalan sediaan. Semakin encer atau lunak sediaan maka sediaan akan lebih mudah dioleskan dan disebarkan di permukaan kulit.^{31,32,33} Nilai viskositas yang baik mengacu pada SNI pada sediaan tabir surya yaitu 2.000-50.000 cP.³⁴ Hasil uji viskositas sediaan *lotion* dapat dilihat pada tabel 2.

Nilai viskositas yang dihasilkan berbanding terbalik dengan penambahan konsentrasi minyak atsiri. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya kekentalan dari sediaan *lotion* yang dihasilkan dengan adanya penambahan konsentrasi minyak atsiri. Uji statistik dengan menggunakan *Mann-Whitney test* menunjukkan hasil yang berbeda bermakna dari keempat formula, sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan konsentrasi minyak atsiri mempengaruhi viskositas dari sediaan *lotion* yang dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Katadi dkk (2015) yang menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi minyak atsiri ternyata menurunkan viskositas dari *lotion* minyak atsiri *Lautana camara* sebagai anti nyamuk.^{32,33,35}

Setelah uji viskositas maka dilakukan uji daya sebar yang bertujuan untuk mengetahui kelunakan massa *lotion* sehingga dapat dilihat kemudahan pengolesan sediaan ke kulit. Sediaan yang baik adalah dapat menyebar dengan mudah di tempat aksi tanpa menggunakan tekanan.²⁵ Dengan daya sebar yang baik akan menjamin pemberian bahan obat yang baik.³⁶ Hasil uji daya sebar sediaan *lotion* dapat dilihat pada tabel 3.

Penambahan konsentrasi minyak atsiri berbanding lurus dengan luas daya sebar yang dihasilkan. Hal ini disebabkan menurunnya viskositas sediaan *lotion* yang dihasilkan seiring dengan bertambahnya konsentrasi minyak atsiri. Hasil uji daya sebar sudah melebihi ketentuan yang ada yaitu sekitar 5-7 cm.³⁷ Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian tentang formulasi minyak atsiri bunga cengkeh dalam sediaan emulgel, salep basis larut air dan krim tipe m/a yang menunjukkan bahwa dengan peningkatan konsentrasi minyak atsiri menyebabkan daya sebar meningkat.^{38,39,40} Pengujian secara statistik dengan menggunakan *Mann-Whitney test* menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi minyak atsiri tersebut mempengaruhi viskositas *lotion* secara bermakna ($p < 0,05$) antara formula I dengan ketiga formula lainnya.

Selanjutnya dilakukan uji daya lekat yang bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh *lotion* untuk melekat di kulit, sehingga sediaan yang mempunyai daya lekat yang lebih lama adalah yang terbaik.²⁷ Semua konsentrasi minyak atsiri memberikan daya lekat yang baik yaitu lebih dari 4 detik.³⁷ Hasil uji daya lekat sediaan *lotion* dapat dilihat pada tabel 4.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi minyak atsiri mempengaruhi daya lekat dari sediaan *lotion*. Penambahan konsentrasi minyak atsiri pada sediaan *lotion* menyebabkan daya lekat sediaan *lotion* semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya kekentalan sediaan *lotion* yang dihasilkan seiring dengan bertambahnya konsentrasi minyak atsiri. Karakteristik dari sediaan *lotion* yang lebih berminyak juga dapat dikaitkan dengan hal tersebut. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian tentang formulasi minyak atsiri bunga cengkeh dalam krim tipe m/a yang menunjukkan bahwa dengan peningkatan konsentrasi minyak atsiri menyebabkan daya lekat menurun.^{31,32} Uji statistik dengan menggunakan *post hoc test* menunjukkan hasil yang berbeda bermakna pada nilai daya lekat hanya dari formula 4.

Derajat keasaman suatu produk ditunjukkan dengan nilai pH produk tersebut. pH sediaan kosmetik haruslah sesuai dengan pH penerimaan kulit. Jika pH sediaan kosmetik jauh berbeda dengan pH kulit, maka produk tersebut cenderung mengiritasi kulit, begitu juga jika sediaan kosmetik memiliki sifat alkali akan menyebabkan kulit menjadi kering.⁴¹ Hasil pengukuran terhadap nilai pH yaitu berkisar antara 6,45-6,75. Nilai tersebut masuk dalam persyaratan pH yang baik berada pada rentang 4,50-6,50.⁴¹ Hasil uji pH sediaan *lotion* dapat dilihat pada tabel 5. Uji statistik dengan menggunakan *Mann-Whitney test* menunjukkan hasil yang berbeda bermakna pada nilai pH hanya dari formula I. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi minyak atsiri kayu manis tidak mempengaruhi nilai pH dari sediaan *lotion*. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian sebelumnya tentang formulasi minyak atsiri bunga cengkeh dalam sediaan emulgel, salep basis larut air dan krim tipe m/a yang menunjukkan bahwa

peningkatan konsentrasi minyak atsiri tidak mempengaruhi pH sediaan.^{38,39,40}

Tingkat penerimaan dari sediaan *lotion* oleh konsumen dapat diketahui dari Uji Hedonik seperti yang disajikan pada tabel 4. Hasil dari pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa skor tertinggi uji hedonik dimiliki oleh formula III baik dari segi warna (7,0) maupun aroma (7,0). Hasil uji statistik dengan menggunakan *Mann-Whitney test* menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara formula III dengan formula lainnya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi minyak atsiri mempengaruhi tingkat kesukaan dari panelis. Semakin tinggi konsentrasi sampai konsentrasi 5% menyebabkan warna dan aroma *lotion* semakin disukai responden. Namun demikian pada konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 7% warna dan aroma minyak atsiri kayu manis semakin kuat sehingga kurang disukai responden.

KESIMPULAN

Konsentrasi minyak atsiri kayu manis sebesar 5% memenuhi persyaratan daya sebar, daya lekat, pH dan paling disukai oleh konsumen.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengevaluasi daya repelan *lotion* minyak atsiri kayu manis.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini terselenggara atas kerjasama dan bantuan dari segenap Staf Pengajar dan Laboran di lingkungan perguruan Tinggi Pascasarjana Farmasi Universitas Ahmad Dahlan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Al-Dhubiab BE. Pharmaceutical Application and Phytochemical Profile of *Cinnamomum burmanii*. Pharmacogn Rev. 2012;6:125-31
2. Saifudin A, Kadora S, Tezuka Y. Protein Tyrosinase Phosphatase 1B inhibitory Activity of Indonesia Herbal Medicines and Constituents of *Cinnamomum burmanii*. Journal of Natural Medicines.2013;67(2):264-270

3. Daker M, Lin VY, Akownah GA, Yam MF, Ahmad M. Inhibitory Effects of Cinnamomum burmanii Blumea Stem Bark Extract and Trans-cinnamaldehyde on Nasopharyngeal Carcinoma Cells; Synergism with Cisplatin. *Exp Ther Med*. 2013;5(6):1701-1709.
4. Tjandrawinata RR, Nailufar F, Arifin PF. Hydrogen Ptassium Adenosine Triphosphatase Activity Inhibition and Down Regulation of Its Expression by Bioactive Fraction DLBS 2412 from *Cinnamomum burmanii* in Gastric Parietal Cells. *Int J Gen Med*. 2013;23(6):807-15
5. Ahmad M, Lim CP, Akowuah GA, Ismail NN, Hashim MA, Hor SY, Ang LF, Yam MF. Safety Assesment of Standardised Methanol Extract *Cinnamomum burmanii*. *Phytomedicine*. 2013;20(12):1124-30
6. Lukman Y, Sulianti SB, Oktaviana R. Formulasi Gel Minyak Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni* BI) sebagai Sediaan Antinyamuk. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*. 2013;1(1):24-9.
7. Nararak J, Sathantriphop S, Kongmee M, Bangs MJ, Chareonvirayaphap. Excito-Repellenc of *Cytrus hystrix* DC Leaf and Peel Essential Oils Against *Aedes aegypti* and *Anopheles minimus* (Diptera:Cuiicide) Vector of Human Pathogens. *J Med Entomol*. 2017;54(1):178-186
8. Nentwiq G, Frohberger S, Sonneck R. Evaluation of Clove Oil, Icaridin and Transfluthrin for Spatial repellent Effects in Three Tests Systems Against The *Aedes aegypti* (Diptera:Cuiicide). *J Med Enthomol*. 2017;54(1):150-158
9. Lalthazuali, Mathew N. Mosquito Repellent Activity of Volatile Oils from selected Aromatic Plants. *Parasitol Res*. 2017;116(2):821-825
10. Ahmad RG, Zulfakar MH. The Formulation of The Essential Oil of *Piper aduncum* Linnaleus (Piperalus:Piperacea) Increase as Efficacy as an Insect Repellent. *Bull Entomol Res*. 2017;107(1):49-57
11. Tisgratoq R, Sanguanpong N, Grieco JP, Ngoey-Kluan R, Chareonviriyap T. Plants Traditionally Used as Mosquito Repellents and The Implication for Their Use in vector Control. *Acta Trop*. 2016;157:136-44
12. Kardinan A, Dhalimi A. Potensi Adas (*Foeniculum vulgare*) sebagai Bahan Aktif *Lotion* Anti Nyamuk Demam Berdarah (*Aedes aegypti*). *Buletin Littro*. 2010;21 (1):61-8.
13. Boeve JL, Eertmans F, Adriaceu E, Rossel B. Field Method for Testing Repelency of an Icaridin-Containing Skin Lotion Against Vespids Wasps. *Insect*. 2016;7(2):E22
14. Sangoro O, Turner E, Simfukwe E, Miller JT, Moore SJ. A Cluster-Randomized Controlled Trial to Asses The Effectiveness of Using 15% DEET Topical repellent with Long-lasting Insecticidal Nets (LLINS) Compared to Placebo Lotion on Malaria Transmissions. *Malar J*. 2014;13:324
15. Maia MF, Onyango SP, Thele M, Simfukwe ET, Turner EL, Moore SJ. Do Topical repellents Divert Mosquitos wthin a Community? Helath Equity Implications of Topical Repellents as a Mosquito Bite Prevention Tool. *PloS One*. 2013;8(12):e84875
16. Chen-Hussay V, carneiro I, Keomanila H, Gray R, Banavonq S, Phanalasy B, Lindsay SVV. Can Topical Insect repellents Reduce malaria? A Cluster-Randomised Controlled Trial of The Insect Repellent ,N-Diethyl-m-toluamide (DEET) in Lab PDR. *PloS One*. 2013;8(8):e70664
17. Songkro S, Jenbooniarp M, Boonprasertpon M, Maneemuan D, Bouking K, kaewnopparat N. Effects of Glucam P-20, vanillin and Tixolide on mosquito Rpellncy of Citronella oil Lotions. *J Med Entomol*. 2012;49(3):672-7
18. Badan Standar Nasional Indonesia; Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori. Jakarta; 2006.
19. Harun N. Karakteristik Minyak Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Blume) Berdasarkan Letak Kulit Pada Batang dan Ukuran Bahan Pada Proses Penyulingan. *Jurnal Sagu*. 2012; 90(2):28-32.
20. Singh-Ackbarali D, Maharaj R. Sensory Evaluation as a Tool in Determining Acceptability of Innovative Products Developed by Undergraduate Students in Food Science and Technology at The University of Trinidad and Tobago. *J Curriculum and Teaching*. 2014;3(1):10-27.

21. Ikhsanudin A. Formulasi Vanishing Cream Minyak Atsiri Sere (*Cymbopogon citratus* (Dc) Stapf) dan Uji Sifat Fisiknya Serta Uji Aktivitas Repelan Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* Betina. *Pharmaciana*. 2012;2(2):175-186.
22. Kadarohman A. Minyak Atsiri sebagai Teaching Material Dalam Proses Pembelajaran Kimia. *Unnes J Biol Educ*. 2006;8(2):1-17.
23. Marwati T, Rusli MS, Noor E, Mulyono E. Peningkatan Mutu Minyak Daun Cengkeh Melalui Proses Pemurnian. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 2005;2(2):93-100.
24. Mustanir, Marianne, Harifsyah I. Aktifitas Repellent Nyamuk Lotion Kombinasi Ekstrak Batang *Vitex trifolia* L. dan N, N-Dietil-Meta-Toluamida. *JFI*. 2011; 5(4):172-9.
25. Indrayudha P. Rahmawati D, Sukmawati A. Formulasi Krim Minyak Atsiri Rimpang Temu Giring (*Curcuma heyneana* Val & Zijp): Uji Sifat Fisik dan Daya Antijamur Terhadap *Candida albicans* Secara In Vitro. *Trad Med J*. 2010;15(2):56-63.
26. Marku J, Kozeta V, Shqiponja C. The Influence of Trietanolamine (TEA) on Characteristics of Fresh and Hardened Mortars Containing Limestone Powder. *Natura Montenegrina*. 2010;9(3):867-81.
27. Juwita AP, Yamlean PVY, Edy HJ. Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Lamun (*Syringodium isoetifolium*). *Pharmacon*. 2013; 2(2):8-12.
28. Aswal A, Kalra M, Rout A. Preparation and Evaluation of Polyherbal Cosmetic Cream. *Der Pharmacia Lettre*. 2013;5(1):83-8.
29. Namita, Nimisha. Development and Evaluation of Herbal Cosmeceutical for Skin Care. *Int J Pharm Bio*. 2013;4(2):86-92.
30. Yulianto FT, Khasanah LU, Anandito RBK. Pengaruh Ukuran Bahan dan Metode Destilasi (Destilasi Air dan Destilasi Uap– Air) terhadap Kualitas Minyak Atsiri Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*). *Jurnal Teknosains Pangan*. 2012; 1(1):12-23.
31. Zulkarnaen AK, Susanti M, Lathifa AW. The Physical Stability of Lotion O/W and W/O from *Phaleria macrocarpa* Fruit Extract as Sunscreen and Primary irritation Test on Rabbit. *Trad Med J*. 2013;18(3):141-150
32. Caesar RY, Hapsari I, Dhiani BA. Formulasi dan Aktivitas Antibakteri Lotion Minyak Atsiri Buah Adas (*Foeniculum vulgare* Mill). *Media Farmasi*. 2015;11(1):41-54
33. Suryaningtyas F. Formulasi Lotion Anti Nyamuk dari Minyak Atsiri Nilam (*Pigostemon cablin* B). [Skripsi]. Solo. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Solo. 2015
34. Badan Standardisasi Nasional; Standar Nasional Indonesia Sediaan Tabir Surya. Jakarta; 1996
35. Katadi S, Zaeni A, Suryani, Hamsidi R. Formulasi Losio Antinyamuk Dengan Zat Aktif Minyak Atsiri *Lantana camara* Linn. *JIFI*. 2015;2(1):1-4.
36. Naibaho OH, Yamlean, Wiyono W. Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) pada Kulit Punggung Kelinci yang Dibuat Infeksi *Staphylococcus aureus*. *JIF–UNSRAT*. 2013;2(2).
37. Ulaen, Selfie PJ, Banne, Yos S, Ririn A. Pembuatan Salep Anti Jerawat dari Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *JIF*. 2012;3 (2):45-9.
38. Sari DK, Sugihartini N, Yuwono T. Evaluasi Uji Iritasi dan Uji Sifat Fisik Sediaan Emulgel Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*). *Pharmaciana*. 2015;5(2):115-120
39. Pratimasari D, Sugihartini N, Yuwono T. Evaluasi Sifat Fisik dan Uji Iritasi Sediaan Salep Minyak Atsiri Bunga Cengkeh dalam Basis Larut Air. *JIF*. 2015;11(1):9-15
40. Haque AF, Sugihartini N. Evaluasi Uji Iritasi dan Uji Sifat Fisik Sediaan Krim M/A Minyak Atsiri Bunga Cengkeh dengan Berbagai Variasi Konsentrasi. *Pharmacy*. 2015;12(2):131-139
41. Tranggono RIS, Latifah F, Buku Pegangan Dasar Kosmetologi. Sagung Seto; 2014